

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-060077

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

H02K 13/04

(21)Application number : 10-226319

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 10.08.1998

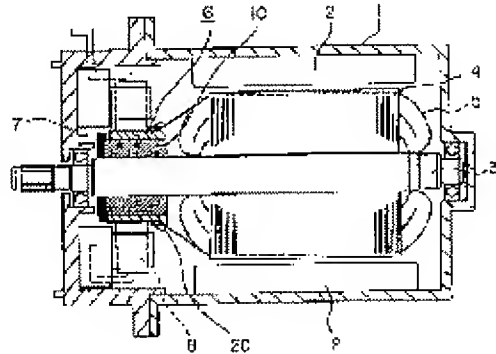
(72)Inventor : DAIKOKU AKIHIRO  
SAKABE MOICHI  
TANAKA TOSHINORI  
YAMAMOTO KYOHEI  
IKEDA RYUICHI  
NAKAHARA YUJI

## (54) RECTIFYING DEVICE FOR DYNAMO-ELECTRIC MACHINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a rectifying device for dynamo-electric machine having a highly productive small equalizer.

**SOLUTION:** This rectifying device for dynamo-electric machine is provided with a commutator 6 arranged with a plurality of commutator segments in the peripheral direction, a brush 8 brought into contact with the commutator segments, and an equalizer 7 in which the commutator segments are to be at the same potential are connected with each other. The equalizer 7 includes an insulating substrate, and a printed circuit board constituted of a conductive membrane formed on the insulating substrate and a connecting plate electrically/connected with the commutator segments.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3530034

[Date of registration] 05.03.2004

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第 3 5 3 0 0 3 4 号

(P 3 5 3 0 0 3 4)

(45) 発行日 平成16年5月24日(2004. 5. 24)

(24) 登録日 平成16年3月5日(2004. 3. 5)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

H 0 2 K 13/04

H 0 2 K 13/04

請求項の数 8

(全 1 2 頁)

(21) 出願番号 特願平10-226319

(22) 出願日 平成10年8月10日(1998. 8. 10)

(65) 公開番号 特開2000-60077 (P2000-60077A)

(43) 公開日 平成12年2月25日(2000. 2. 25)

審査請求日 平成13年9月19日(2001. 9. 19)

(73) 特許権者 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 大穀 晃裕

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱

電機株式会社内

(72) 発明者 阪部 茂一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱

電機株式会社内

(72) 発明者 田中 俊則

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱

電機株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

審査官 安池 一貴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機の整流装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 整流子片が多数周方向に配列された整流子と、

前記整流子片に当接したブラシと、

同電位にあるべき前記整流子片同士を接続したイコライザと、

を備え、前記イコライザは、絶縁基板と、この絶縁基板に形成された導電膜からなるとともに前記整流子片と電気的に接続された接続板とから構成されたプリント配線板を有し、前記整流子片の片側端面には軸線方向に突出した接続用突起が形成されており、この接続用突起が接続板に形成された貫通孔に電気的に接続しつつ貫通している回転電機の整流装置。

【請求項 2】 整流子片が多数周方向に配列された整流子と、

2

前記整流子片に当接したブラシと、

同電位にあるべき前記整流子片同士を接続したイコライザと、

を備え、前記イコライザは、絶縁基板と、この絶縁基板に形成された導電膜からなるとともに前記整流子片と電気的に接続された接続板とから構成されたプリント配線板を有し、前記接続板に形成された貫通孔には整流子片の片側端面を越えて延び接続板と整流子片とを電気的に接続するための接続ピンが貫通している回転電機の整流装置。

10

【請求項 3】 イコライザと整流子とは樹脂で一体化されている請求項 1 または請求項 2 に記載の回転電機の整流装置。

【請求項 4】 イコライザは、複数のプリント配線板を積層して構成された請求項 1 ないし請求項 3 の何れかに

記載の回転電機の整流装置。

【請求項 5】 接続板は、それぞれ同電位の整流子片同士を接続した複数の同電位導電層が同一の層に形成されて構成されている請求項 1 ないし請求項 4 の何れかに記載の回転電機の整流装置。

【請求項 6】 イコライザは、回転子巻線と反対側で整流子に隣接して配設され、かつ前記整流子の外径よりも小さい外径寸法である請求項 1 ないし請求項 5 の何れかに記載の回転電機の整流装置。

【請求項 7】 イコライザは、回転子巻線側で整流子に隣接して配設され、かつ前記整流子の外径よりも小さい外径寸法である請求項 1 ないし請求項 5 の何れかに記載の回転電機の整流装置。

【請求項 8】  $P$  を極対数、 $N_s$  を回転子鉄心に形成されたスロット数とし、ブラシと整流子の当たり面におけるブラシ角度を  $\alpha$  度、整流子片角度を  $\beta$  度、整流子片間の角度を  $\gamma$  度としたとき、

$$(n\beta + (-1)\gamma) \leq (360 / (2P) - \alpha)$$

を満たす自然数  $n$  に対し、前記イコライザの本数  $K$  を、

$$(N_s / (n \times P)) \leq K \leq (N_s / P)$$

を満足する整数として定めた請求項 1 ないし請求項 7 の何れかに記載の回転電機の整流装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ブラシが整流子片に当接して整流を行う回転電機の整流装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 3 2 は、従来の直流電動機の整流装置を示すもので、図において、100 は回転子鉄心、101 は整流子、102 は整流子片、103 はイコライザ、104 は回転子巻線、105 はライザ部、106 及び 107 は固定部材である。

【0003】イコライザ 103 は同電位にあるべき整流子片 102 同士を電気的に接続するものであり、図 3 3 に示すように、イコライザ 103 の構成部材である平角導体状のイコライザ部 110 と整流子片 102 とは、接続部 108 においてロー付けなどの手段を用いて接続されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記構成の直流電動機の整流装置では、遠心力に抗してイコライザ 103 を保持するためにイコライザ 103 を固定する固定部材 107 を必要とし、そのため電動機は大型化してしまい、特に自動車用電装品のように小形の電動機では、適用しにくいという問題点があった。

【0005】この発明は、上記のような問題点を解決することを課題とするものであって、小形化が図られる等\*

$$(n\beta + (n-1)\gamma) \leq (360 / (2P) - \alpha)$$

を満たす自然数  $n$  に対し、前記イコライザの本数  $K$  を、

\*の利点を有する回転電機の整流装置を得ることを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項 1 に係る回転電機の整流装置は、整流子片が多数周方向に配列された整流子と、前記整流子片に当接したブラシと、同電位にあるべき前記整流子片同士を接続したイコライザとを備え、前記イコライザは、絶縁基板と、この絶縁基板上に形成された導電膜からなるとともに前記整流子片と電気的に接続された接続板とから構成されたプリント配線板を有する。また、整流子片の片側端面には軸線方向に突出した接続用突起が形成されており、この接続用突起が接続板に形成された貫通孔に電気的に接続しつつ貫通している。

【0007】この発明の請求項 2 に係る回転電機の整流装置は、整流子片が多数周方向に配列された整流子と、前記整流子片に当接したブラシと、同電位にあるべき前記整流子片同士を接続したイコライザとを備え、前記イコライザは、絶縁基板と、この絶縁基板上に形成された導電膜からなるとともに前記整流子片と電気的に接続された接続板とから構成されたプリント配線板を有する。また、接続板に形成された貫通孔に整流子片の片側端面を越えて延び接続板と整流子片とを電気的に接続するための接続ピンが貫通している。

【0008】

【0009】この発明の請求項 3 に係る回転電機の整流装置では、イコライザと整流子とは樹脂で一体化されている。

【0010】この発明の請求項 4 に係る回転電機の整流装置では、イコライザは、複数のプリント配線板を積層して構成されている。

【0011】この発明の請求項 5 に係る回転電機の整流装置では、接続板は、それぞれ同電位の整流子片同士を接続した複数の同電位導電層が同一の層に形成されて構成されている。

【0012】この発明の請求項 6 に係る回転電機の整流装置では、イコライザは、回転子巻線と反対側で整流子に隣接して配設され、かつ前記整流子の外径よりも小さい外径寸法である。

40 【0013】この発明の請求項 7 に係る回転電機の整流装置では、イコライザは、回転子巻線側で整流子に隣接して配設され、かつ前記整流子の外径よりも小さい外径寸法である。

【0014】この発明の請求項 8 に係る回転電機の整流装置では、 $P$  を極対数、 $N_s$  を回転子鉄心に形成されたスロット数とし、ブラシと整流子の当たり面におけるブラシ角度を  $\alpha$  度、整流子片角度を  $\beta$  度、整流子片間の角度を  $\gamma$  度としたとき、

$$(N_s / (n \times P)) \leq K \leq (N_s / P)$$

を満足する整数として定めたものである。

【0015】

【発明の実施の形態】実施の形態 1. この発明の実施の形態 1 について、図 1 ないし図 15 を用いて説明する。図 1 はこの発明の実施の形態 1 による回転電機である直流電動機の全体構成図であり、1 はヨーク、2 はヨーク 1 の内周面に固定された永久磁石、3 はヨーク 1 内に回転自在に設けられた回転軸、4 は回転軸 3 に固定された回転子鉄心、5 は回転子鉄心 4 のスロットにエナメル被覆の銅製の導線が巻回されて構成された回転子巻線、6 は回転子鉄心 4 の片側に設けられ回転軸 3 に固定された整流子、7 は整流子 6 に隣接して設けられ回転軸 3 に固定されたイコライザ、8 は整流子 6 の表面を押圧したブラシである。

【0016】図 2 は、図 1 の整流子 6 の拡大図であり、整流子 6 は、周方向に等分間隔で複数個配設された整流子片 9 と、この整流子片 9 の内側に設けられ整流子片 9 の固定及び整流子片 9 間の絶縁を行う整流子モールド部 10 とから構成されている。

【0017】図 3 は図 1 の整流子 6 の断面図であり、整流子片 9 の根元部には、整流子片 9 相互の距離を保つと共に、整流子片 9 と整流子モールド部 10 とを固定するための嵌合部 11 が形成されている。インサートモールド成形時に、金型内に注入された樹脂が嵌合部 11 間に流れ込み、樹脂が固化した後で整流子 9 を支持する部分となる。また、整流子モールド部 10 の内径側には回転軸 3 を通す軸穴 12 が形成されている。即ち、整流子モールド部 10 は、整流子片 9 を遠心力から支持する役割、整流子片 9 相互の距離を確保する役割とともに、整流子 6 を回転軸 3 に固定する役割も果たしている。

【0018】図 4 ないし図 7 は図 1 及び図 2 に示したイコライザ 7 を示すものであり、イコライザ 7 は、絶縁基板 13 の上に導体層をエッチング等の加工を施して形成された接続板 14 を含むプリント配線板 15 が複数個積層されて構成されている。絶縁基板 13 の周縁部には等分間隔をおいて貫通孔 16 が形成されている。この貫通孔 16 の数は整流子片 9 の数に対応しており、この実施の形態では整流子片数 22、4 極、スロット数 22、重巻の直流電動機であり、22 個の貫通孔 16 が形成されている。接続板 14 は、常に同電位にあるべき整流子片 9 を結ぶようにパターンが形成されている。つまり、互いに対向した位置に半径外側方向に突出した突出部 17 が形成されており、またこの突出部 17 に貫通孔 18 が形成されている。

【0019】このイコライザ 7 は、円形に加工された複数個のプリント配線板 15 を積層してもよいし、一枚の絶縁板にエッチング加工により複数の接続板を設け、この絶縁板を複数枚積層した後に、打ち抜き加工等により個々のイコライザ 7 に分離して形成してもよい。また、接続板 14 の厚み  $t$  が  $70 \mu\text{m}$ 、接続板 14 の突出部 1

7 の幅  $W$  が  $5 \text{ mm}$  とすれば、突出部 17 の断面積は  $0.35 \text{ mm}^2$  となり、直径  $0.7 \text{ mm}$  の導線とほぼ同程度の電流容量を確保することができる。

【0020】次に、整流子片 9 とプリント配線板 15 の接続板 14 との接続方法について、図 8、図 9 及び図 10 を用いて説明する。整流子片 9 には図 8 に示した如く、予め丸棒形状の接続用突起 19 が一体加工により形成されている。一方、接続板 14 の貫通孔 18、及びこの貫通孔 18 に重なった絶縁基板 13 の貫通孔 16 の内壁面にはそれぞれ導電膜 20 が形成されている。そして、貫通孔 18 及び貫通孔 16 が重なって形成されたスルーホールに接続用突起 19 を圧入することにより、整流子片 9 と接続板 14 とは電気的に接続される。

【0021】なお、接続板 14 の貫通孔 18 と重ならない絶縁基板 13 の貫通孔 16 にも接続用突起 19 が貫通しており、この接続用突起 19 は他の接続板 14 を介して同じ電位となるべき整流子片 9 同士を電気的に接続している。

【0022】図 11 は整流子片 9 と接続板 14 との位置関係を示している。この実施の形態のイコライザ 7 は、11 枚の接続板 14 a ~ 14 k が積層されており、それぞれの接続板 14 a ~ 14 k はその突出部 17 が対向した位置にある整流子片 9 同士と電気的に接続されている。なお、接続板 14 a ~ 14 k の積層順序は任意である。

【0023】上記構成の電動機では、図 1 及び図 2 に示したように、イコライザ 7 は、整流子 6 の側面であつライザ 20 と反対側に配置されているので、回転子鉄心 4 に回転子巻線 5 を施す工程において、イコライザ 7 が巻線作業の邪魔にならない。また、イコライザ 7 の外径寸法は整流子 6 のブラシ接触面の外径よりも小さいので、固定子に回転子を組み入れる組立工程において、ブラシ 8 を整流子の半径以上に半径外側方向に移動させながら作業を行う必要がなくなり、電動機の生産性を向上させることができる。

【0024】なお、接続用突起 19 は丸棒形状に限定されるものではなく、図 12 に示したように角棒状の接続用突起 22 であってもよい。この場合は、接続用突起 22 の角の部分で部分的に導電膜 20 と接合することになるので、スルーホールに接続用突起 22 をより簡単に圧入することができる。

【0025】また、図 13 に示したように、接続用突起 19 の挿入後に、ハンダや銅等のロウ付け剤 23 によるロウ付け等の手段を用いて接続用突起 19 をプリント配線板 15 に固定してもよい。

【0026】さらに、整流子 6 は、整流子片 9 の根元部に嵌合部 11 が形成されているが、図 14 に示す整流子 24 を用いてもよい。つまり、この整流子 24 では、整流子片 25 の両端部に鉤形状の係止部 26 が形成されている。

【0027】なお、この実施の形態では、4極、スロット数22の例について示したが、それ以外の極数、スロット数においても適用可能である。例えば、図15に示したものは、8極24スロットの電動機に適用されたイコライザ27のプリント配線板28の正面図であり、同電位となるべき整流子片が4個ずつ、全部で6組存在するため、単一のプリント配線板28の接続板29で4つの整流子片が電気的に接続されている。

【0028】実施の形態2。図16及び図17はこの発明の実施の形態2を示すもので、実施の形態1と同一、または相当部分は同一符号を付して、説明する。

【0029】この実施の形態では、極数が4、スロット数Nsが22の電動機において、プリント配線板31が4個積層されて構成されたイコライザ30が用いられている。

【0030】このイコライザ30では、プリント配線板\*

$$(n\beta + (n-1)\gamma) \leq (360 / (2P) - \alpha) \quad \cdots (1)$$

を満たす自然数nが、ブラシ8間に存在しうる最大の整流子片9の数となる。このnに対し、接続板32の数Kを、

$$(Ns / (n \times P)) \leq K \leq (Ns / P) \quad \cdots (2)$$

を満足する整数とすれば、ブラシ8間に存在する整流子片9の少なくとも1つには接続板32が接続されていることになる。

【0034】なお、この実施の形態では、スロット数Nsが22、ブラシ8の数4、4極の電動機について説明したが、これに限られるものではなく、接続板32の数Kを(2)式を満足する整数としておけばよい。

【0035】なお、接続板32の数の上限については  $(Ns / P)$  本とするのが一般的であるが、同電位であるべき整流子片9間を複数の接続板で接続してもよい。この場合は、それぞれの接続板の電流容量を小さくすることができる。

【0036】また、上記各実施の形態では、整流子6、24側にのみイコライザ7、27、30を配置しているが、これと併せて、反整流子側の回転子巻線の近傍に別のイコライザを併用してもよい。

【0037】実施の形態3。図19はこの発明の実施の形態3の電動機の整流装置の部分拡大図であり、この実施の形態のイコライザ35では、接続用突起19、22の代わりに、整流子片9と別体である接続ピン33を用いている。この接続ピン33は、整流子片9に予め設けられたピン挿入孔34に対し、ロー付けやハンダ付け、圧入もしくはネジ止めなどの固定手段を用いて固定されている。この接続ピン33の断面形状および機能については、実施の形態1における接続用突起19、22と同様であるので説明は省略する。この実施の形態では、整流子片9と別個の接続ピン33を挿入する構成にしたので、接続ピン33の位置決め精度をより向上させることができる。また、接続ピン33の断面寸法精度の管理が

\*31の接続板32aにより整流子片9aと整流子片9lとが、接続板32bにより整流子片9dと整流子片9oとが、接続板32cにより整流子片9gと整流子片9rとが、接続板32dにより整流子片9jと整流子片9uとがそれぞれ接続されている。

【0031】このように、イコライザ30の接続板32の数については、本来同電位となるべき整流子片9をすべてと接続するのが望ましいが、必要に応じて省略することができる。

【0032】図18は、イコライザ30の数の下限値を求めるための概念図であり、ブラシ8と整流子片9の当たり面における平面展開図を表している。

【0033】図18において、Pを極対数、Nsをスロット数とし、ブラシ8と整流子片9の当たり面におけるブラシ角度を $\alpha$ 度、整流子片9の角度を $\beta$ 度、整流子片9間の角度を $\gamma$ 度としたとき、

$$(n\beta + (n-1)\gamma) \leq (360 / (2P) - \alpha) \quad \cdots (1)$$

容易となり、イコライザ35との接続をより確実にすることができる。

【0038】実施の形態4。図20及び図21はこの発明の実施の形態4の電動機の整流装置を示すものであり、この実施の形態のイコライザ37は、接続ピン33と複数のプリント配線板36とが予め一体化されている。このイコライザ37は整流子6に接続ピン33を介して連結されており、機械的強度の弱い複数のプリント配線板36を予めブロック化しており、この状態で整流子6と結合されるので、生産性が向上する。

【0039】実施の形態5。図22はこの発明の実施の形態5の電動機の整流装置を示すもので、この実施の形態のイコライザ38は、整流子6の軸線方向端部でかつライザ21側に設けている。

【0040】この実施の形態では、イコライザ38は整流子6と回転子巻線5との間に配置されているが、イコライザ38の外径寸法は整流子6のブラシ接触面の外径よりも小さく、かつイコライザ38の軸線方向の長さは短いので、予めイコライザ38と整流子片9とを連結した後に回転子鉄心4に導線を巻回して回転子巻線5を巻装する巻線作業を行った場合でも、巻線作業の容易さはイコライザを設けない場合と同様である。また、自動巻線工程の都合上、ライザ21と回転子鉄心4との間の距離は、回転子巻線5の端部39の長さL以上を要するため、整流子6と回転子巻線5の端部39との間には空間ができてしまうのが通常である。この実施の形態では、この空間にイコライザ38を配置しており、イコライザ38の設置に起因して電動機の軸線方向を長くしなければならぬといったことを防ぐことができる。

【0041】実施の形態6。図23はこの発明の実施の形態6の電動機の整流装置を示すもので、この実施の形態のイコライザ40は、整流子6の軸線方向端部で整流子6と樹脂で一体化されている。

【0042】この実施の形態では、イコライザ40と整流子6とが樹脂により一体化されているので、両者は強固に固定されており、また接続ピンを含め整流子片9間の絶縁性が向上する上、鉄粉などの異物が混入した場合でも、イコライザの相間短絡を防ぐことができる。

【0043】実施の形態7、図24はこの発明の実施の形態7の電動機の整流装置を示すもので、この実施の形態のイコライザ41は、絶縁基板43の上に導体層をエッチング等の加工を施して接続板44が形成されたプリント配線板42が複数枚積層されて構成されている。絶縁基板43の周縁部には等分間隔をおいて貫通孔45が形成されている。この貫通孔145の数は整流子片9の数に対応しており、この実施の形態例では整流子片数22、4極、スロット数22、重巻の電動機であり、22個の貫通孔45が形成されている。接続板44は、常に同電位にあるべき整流子片9を結ぶようにハターンが形成されている。このパターンは、図においてハッチングされており、接続板44の周縁部48、中心部49及び互いに対向した一対の貫通孔46が形成された箇所であつ周縁部48と中心部49とを結ぶ渡り部47にそれぞれ形成されている。同電位となるべきでない整流子片9に対応した箇所では導電層は形成されていない。

【0044】この実施の形態では、同電位となるべき整流子片9間、接続板44の周縁部48、中心部49及び渡り部47を通じて電気的に接続されており、通電面積が増大し、電流容量を増加させることができる。

【0045】実施の形態8、図25、図26はこの発明の実施の形態8の電動機の整流装置を示すもので、この実施の形態のイコライザ50では、絶縁基板54上に導体層をエッチング等の加工を施して接続板53が形成されたプリント配線板55が複数枚積層されて構成されている。絶縁基板54の周縁部には等分間隔をおいてかつ2列に貫通孔52が形成されている。接続板53は、常に同電位にあるべき整流子片9を結ぶようにパターンが形成されている。接続板53には各整流子片9に対して接続ピン51が2本ずつ接続するための貫通孔56が形成されている。

【0046】この実施の形態では、接続ピン51の本数を増やすことで、接続板53と接続ピン51との接触面積を広くとることができ、接触部における電流容量を増加させることができる。

【0047】実施の形態9、図27及び図28はこの発明の実施の形態9の電動機の整流装置を示すもので、この実施の形態のイコライザ57のプリント配線板58は、絶縁基板59の両面に導体層をエッチング等の加工を施して接続板61が形成されている。このプリント配線板58は絶縁板66を介して整流子片9に接続されている。この接続板61は、互いに異なる電位を持つ複数の同電位導電層60、62、63、64から構成されている。同電位導電層60は、絶縁基板59の表側に配置

された同電位導電層部60a、60bと絶縁基板59の裏側に配置された同電位導電層部60c、60dとから構成されている。同電位導電層62は、絶縁基板59の表側に配置された同電位導電層部62a、62bと絶縁基板59の裏側に配置された同電位導電層部62c、62dとから構成されている。同電位導電層63は、絶縁基板59の表側に配置された同電位導電層部63a、63bと絶縁基板59の裏側に配置された同電位導電層部63c、63dとから構成されている。同電位導電層64は、絶縁基板59の表側に配置された同電位導電層部64a、64bと絶縁基板59の裏側に配置された同電位導電層部64c、64dとから構成されている。上記同電位導電層を構成する各上記同電位導電層部同士は貫通孔65を介して電気的に接続されている。

【0048】この実施の形態では、単一の絶縁基板59に、互いに異なる電位を持つ複数の同電位導電層60、62、63、64が形成されているので、互いに異なる電位を持つ数だけのプリント配線板を積層して配置する必要がなくなる。図27の例では、1つのプリント配線板58で互いに異なる電位を持つ4組の整流子片9を接続することができる。これにより、電動機の軸線方向長さを小さくすることができ、電動機のコンパクト化が可能である。

【0049】実施の形態10、図29及び図30はこの発明の実施の形態10の電動機の整流装置を示すもので、この実施の形態のイコライザ67のプリント配線板70は、絶縁基板68に導体層をエッチング等の加工を施した接続板69が形成されている。そして、このプリント配線板70が積層されてイコライザ67が構成されている。この接続板69は、互いに異なる電位を持つ複数の同電位導電層71〜78から構成されている。また、同電位となるべき整流子片25同士は同電位導電層71〜78及び貫通孔80を貫通した接続ピン79を通じて電気的に接続されている。接続ピン79は整流子24の半径方向に2列に配置されている。

【0050】この実施の形態では、同一の絶縁基板68上に、互いに異なる電位を持つ複数の同電位導電層71〜78を形成すると共に、同一の整流子片25に複数の接続ピン79を配置することで、絶縁基板68上での接続板69のパターンの自由度をより増すことができ、イコライザ67の設計自由度が高くなる。

【0051】実施の形態11、図31はこの発明の実施の形態11の電動機の整流装置を示すもので、この実施の形態のイコライザ82では、積層されたプリント配線板83を貫通した接続ピン81は整流子片25をも貫通している。

【0052】この実施の形態では、接続ピン81は、整流子片25を軸線方向に沿って貫通しており、回転子の回転時に整流子片25が遠心力により半径外側方向に飛び出すのを抑えることができる。また、回転子の回転時

に整流子片25の中心部が整流子モールド部10から浮き上がるのを防止することができる。

【0053】なお、上記各実施の形態では、いずれも回転子を内周側、固定子を外周側に配置して構成された電動機について説明したが、この発明の整流装置は、回転子を外周側、固定子を内周側に配置して構成された電動機についても適用することができる。また、発電機の整流装置にも適用することができる。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の請求項1に係る回転電機の整流装置によれば、整流子片が多数周方向に配列された整流子と、前記整流子片に当接したブラシと、同電位にあるべき前記整流子片同士を接続したイコライザとを備え、前記イコライザは、絶縁基板と、この絶縁基板上に形成された導電膜からなるとともに前記整流子片と電気的に接続された接続板とから構成されたプリント配線板を有するものである。小型化が図れる。また、整流子とイコライザとは別体であるので、イコライザは、整流子よりも小さい、適切な電流容量を設定することができる。また、整流子片の片側端面には軸線方向に突出した接続用突起が形成されており、この接続用突起が接続板に形成された貫通孔に電気的に接続して貫通している。少ない部品点数で、プリント配線板の位置決め、及び接続板と整流子片との接続を簡単に行うことができる。

【0055】また、この発明の請求項2に係る回転電機の整流装置によれば、整流子片が多数周方向に配列された整流子と、前記整流子片に当接したブラシと、同電位にあるべき前記整流子片同士を接続したイコライザとを備え、前記イコライザは、絶縁基板と、この絶縁基板上に形成された導電膜からなるとともに前記整流子片と電気的に接続された接続板とから構成されたプリント配線板を有するものである。小型化が図れる。また、整流子とイコライザとは別体であるので、イコライザは、整流子よりも小さい、適切な電流容量を設定することができる。接続板に形成された貫通孔に整流子片の片側端面を越えて延び接続板と整流子片とを電気的に接続するための接続ピンが貫通している。接続板と整流子片とは整流子片と独立した接続ピンにより接続されており、接続ピンの加工精度が向上し、またプリント配線板の位置決め、及び接続板と整流子片との接続を簡単に行うことができる。

【0056】

【0057】また、この発明の請求項3に係る回転電機の整流装置によれば、イコライザと整流子とは樹脂で一体化されているので、機械的強度が向上するとともに、イコライザの固定に要する工程を低減させることができる。

【0058】また、この発明の請求項4に係る回転電機の整流装置によれば、イコライザは、複数のプリント配

線板を積層して構成されているので、接続板の配置バリエーションの自由度が増えると共に、それぞれの接続板における導電面積を増大させることができる。

【0059】また、この発明の請求項5に係る回転電機の整流装置によれば、接続板は、それぞれ同電位の整流子片同士を接続した複数の同電位導電層が同一の層に形成されて構成されているので、イコライザの薄型化を図ることができる。

【0060】また、この発明の請求項6に係る回転電機の整流装置によれば、イコライザは、回転子巻線と反対側で整流子に隣接して配設され、かつ前記整流子の外径よりも小さい外径寸法であるので、固定子に回転子を組み入れる組立工程において、ブラシを整流子半径以上に半径外側方向に移動させながら作業を行う必要がなくなり、回転電機の生産性が向上する。

【0061】また、この発明の請求項7に係る回転電機の整流装置によれば、イコライザは、回転子巻線側で整流子に隣接して配設され、かつ前記整流子の外径よりも小さい外径寸法であるので、例えば自動巻線機による巻線工程の妨げとなることなく、回転子鉄心に導線を巻回することができ、かつ回転電機の軸線方向の長さが短くてよい。

【0062】また、この発明の請求項8に係る回転電機の整流装置によれば、Pを極対数、Nsを回転子鉄心に形成されたスロット数とし、ブラシと整流子の当たり面におけるブラシ角度を $\alpha$ 度、整流子片角度を $\beta$ 度、整流子片間の角度を $\gamma$ 度としたとき、

$$n\beta + (n-1)\gamma \leq (360 / (2P) - \alpha)$$

を満たす自然数nに対し、前記イコライザの本数Kを、 $(Ns / (n \times P)) \leq K \leq (Ns / P)$ を満足する整数として定めたので、イコライザの効果を損なわない範囲において、イコライザの接続板の個数を低減することができ、イコライザの軸線方向の長さを短くすることができ、かつ製造コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による電動機の全体断面図である。

【図2】 図1の要部拡大図である。

【図3】 図1の整流子の断面図である。

【図4】 図1のイコライザのプリント配線板の正面図である。

【図5】 図1のプリント配線板の積層方法を示す概念図である。

【図6】 図1のイコライザの斜視図である。

【図7】 図1のイコライザの断面図である。

【図8】 図1の整流子の斜視図である。

【図9】 図1の整流子片の接続用突起の横断面図である。



13

【図10】 図1の整流子片の接続用突起とプリント配線板との接続状態を示す断面図である。

【図11】 図1の整流子片と接続板との接続状態を示す図である。

【図12】 整流子片の接続用突起の別の例を示す断面図である。

【図13】 整流子片の接続用突起とプリント配線板との別の接続状態を示す断面図である。

【図14】 図1の整流装置と異なる例の整流装置の部分断面図である。

【図15】 図1のプリント配線板と異なる例のプリント配線板の正面図である。

【図16】 この発明の実施の形態2による電動機の整流装置の部分拡大図である。

【図17】 図16の整流子片と接続板との接続状態を示す図である。

【図18】 ブラシ当たり面におけるブラシと整流子との位置関係を示す図である。

【図19】 この発明の実施の形態3による電動機の整流装置の部分拡大図である。

【図20】 この発明の実施の形態4によるイコライザの斜視図である。

【図21】 図20のイコライザの断面図である。

【図22】 この発明の実施の形態5による電動機の整流装置の部分拡大図である。

【図23】 この発明の実施の形態6による電動機の整流装置の部分拡大図である。

【図24】 この発明の実施の形態7によるプリント配線板の正面図である。

【図25】 この発明の実施の形態8による電動機の整流装置の部分拡大図である。

14

【図26】 この発明の実施の形態8によるプリント配線板の正面図である。

【図27】 この発明の実施の形態9による電動機の整流装置の部分拡大図である。

【図28】 図27のイコライザのプリント配線板の正面図である。

【図29】 この発明の実施の形態10による電動機の整流装置の部分拡大図である。

【図30】 図29のイコライザのプリント配線板の正面図である。

【図31】 この発明の実施の形態11による電動機の整流装置の部分拡大図である。

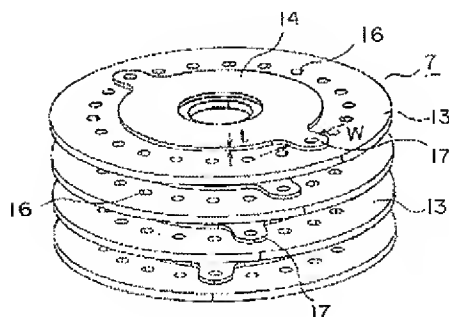
【図32】 従来の電動機の整流装置の部分拡大図である。

【図33】 図32のイコライザを構成するイコライザ部の斜視図である。

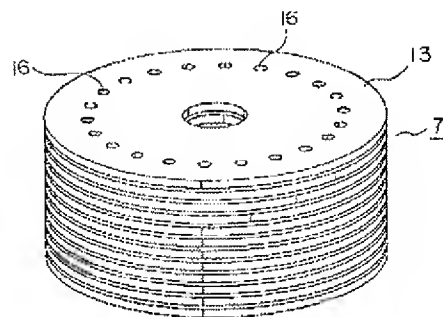
【符号の説明】

1 ヨーク、2 永久磁石、3 回転軸、4 回転子鉄心、5 回転子巻線、6、24 整流子、7、27、30、35、37、38、40、41、50、57、67、82 イコライザ、8 ブラシ、9、25 整流子片、10 整流子モールド、13、43、54、59、68 絶縁基板、14、29、32、44、53、61、69 接続板、15、28、31、36、42、55、58、70、83 プリント配線板、16、18、45、46、52、56、65、80 貫通孔、17 突出部、19、22 接続用突起、26 係止部、33、51、79、81 接続ピン、34 ピン挿入孔、47 渡り部、48 周縁部、49 中心部、66 絶縁板、60、62、63、64、71～78 同電位導電層。

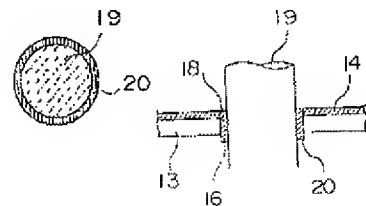
【図5】



【図6】

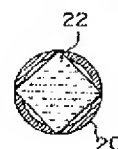


【図9】

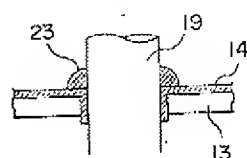


【図10】

【図12】



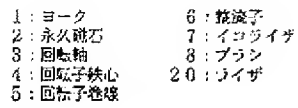
【図13】



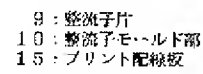
22：接続用突起



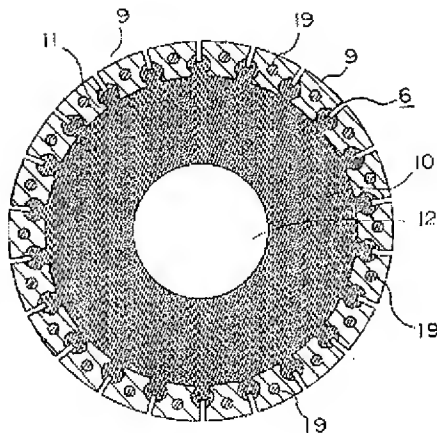
【図 1】



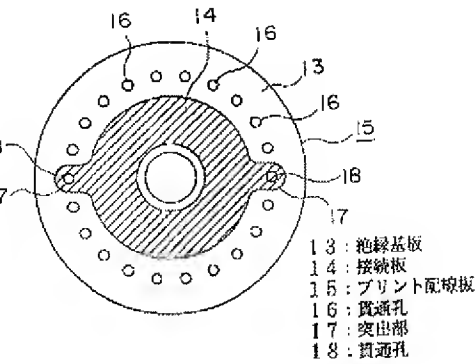
【图 2】



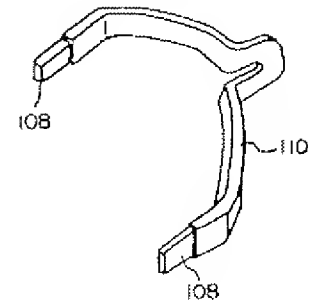
【例 3-3】



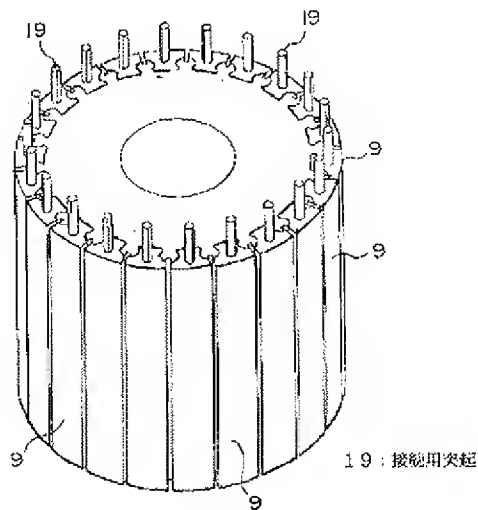
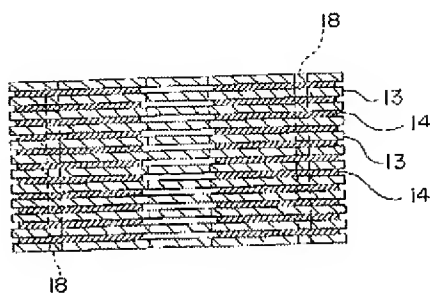
【图4】



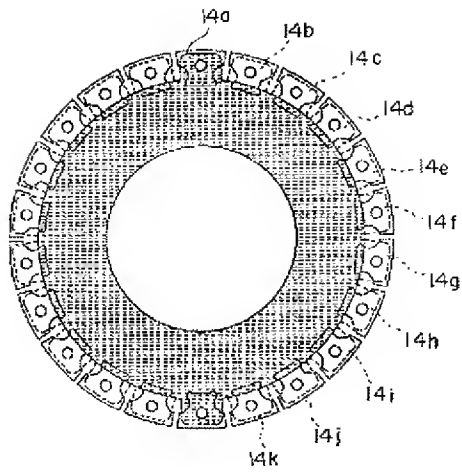
【例 8】



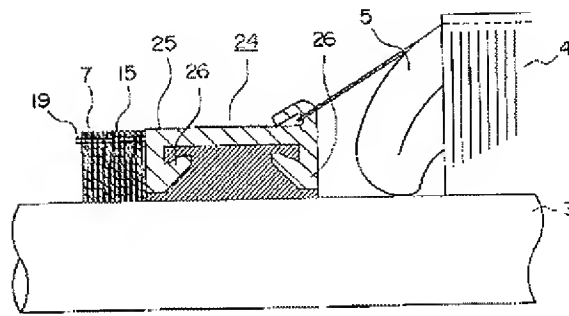
【図 7】



【図11】

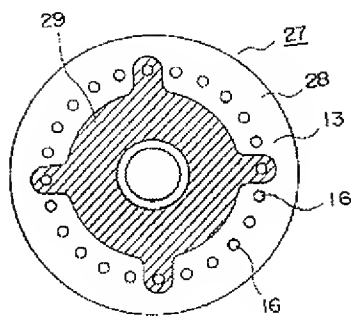


【図14】



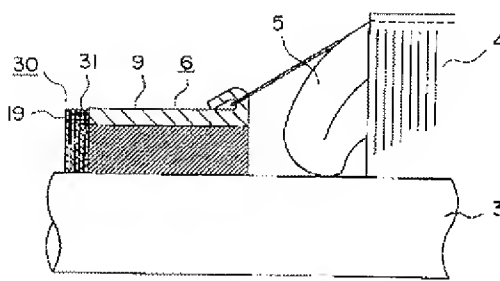
24:整流子  
25:整流子片  
26:保上部

【図15】



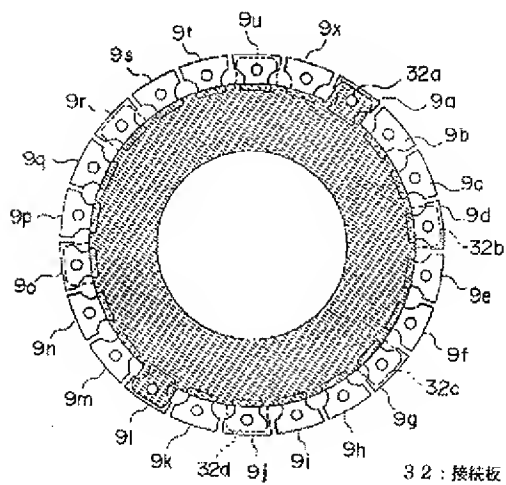
27:イコライザ  
28:プリント配線板  
29:接続板

【図16】



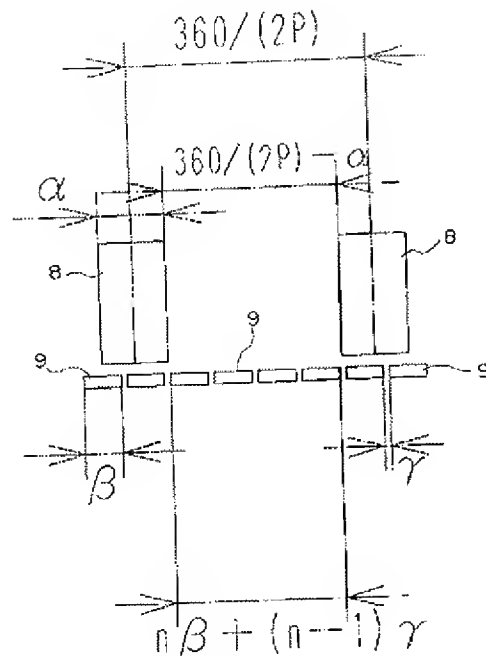
30:イコライザ  
31:プリント配線板

【図17】

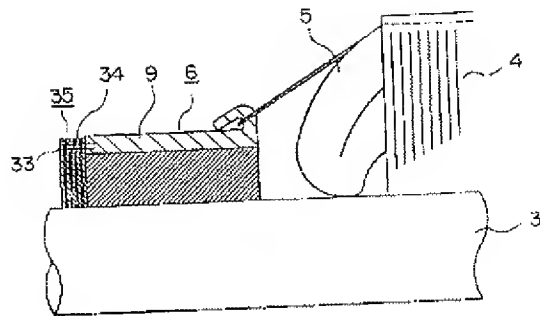


32:接続板

【図18】

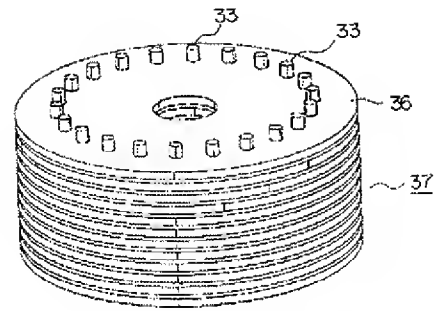


【図19】



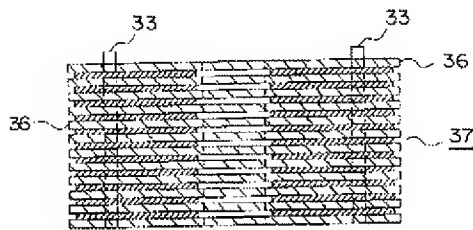
33: 接触ピン  
34: ピン挿入孔  
35: イコライザ

【図20】

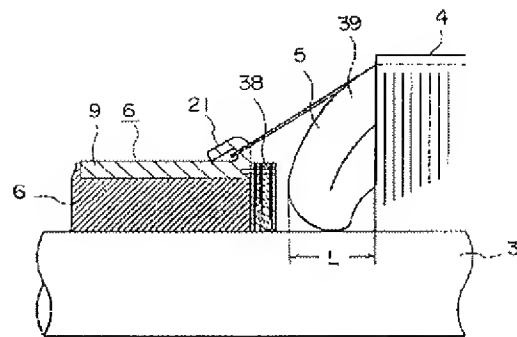


36: プリント配線板  
37: イコライザ

【図21】

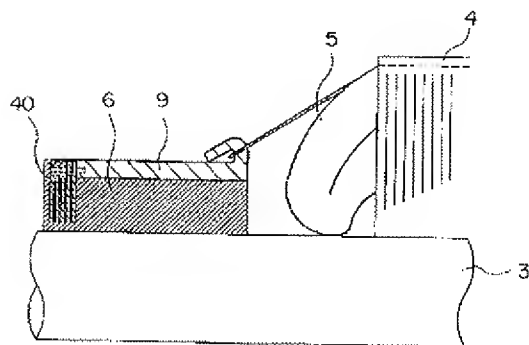


【図22】



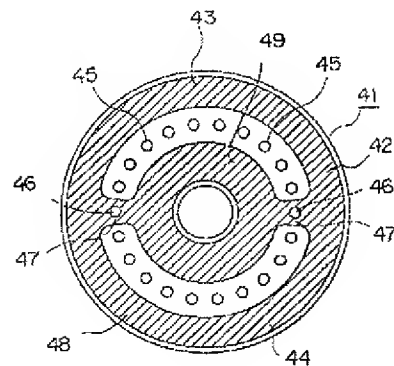
38: イコライザ

【図23】



40: イコライザ

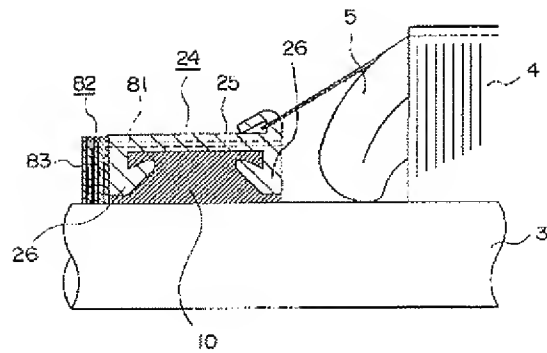
【図24】



41: イコライザ  
42: プリント配線板  
43: 絶縁基板  
44: 接続板  
45: 貫通孔  
46: 貫通孔  
47: 渡り部  
48: 周縁部  
49: 中心部

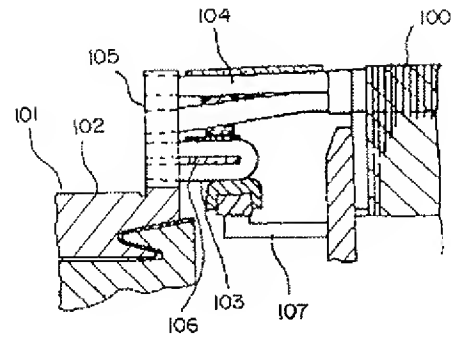


【図 3 1】



81 : 接続ピン  
82 : イコライザ  
83 : プリント配線板

【図 3 2】



フロントページの続き

(72) 発明者 山本 京平  
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 2 号  
三菱電機エンジニアリング株式会社内  
(72) 発明者 池田 竜一  
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号  
三菱電機株式会社内

(72) 発明者 中原 裕治  
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号  
三菱電機株式会社内

(56) 参考文献 特開 昭59-92746 (J P, A)  
特開 昭48-13804 (J P, A)

(58) 調査した分野 (Int. Cl. <sup>7</sup>, D B 名)  
H02K 13/04